

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, industri kertas merupakan salah satu industri unggulan yang mempunyai peranan penting dalam menunjang perekonomian. Hal ini ditunjukkan dengan semakin meningkatnya kuantitas produksi pulp dan kertas yang dihasilkan setiap tahunnya. Menurut data Asosiasi Pulp dan Kertas Indonesia (APKI), pada periode 2012 sampai 2013 realisasi produksi pulp meningkat dari 7,5 juta ton menjadi 7,9 juta ton.

Disisi lain, industri kertas seringkali dianggap sebagai salah satu industri yang menyumbang pada kerusakan ekosistem perairan. Industri pulp dan kertas memerlukan pasokan air dalam jumlah besar dalam tahapan produksinya. Keperluan air untuk memproduksi satu ton pulp adalah sebesar 35 –220 m³ dengan kandungan bahan pencemar sebesar 30 m³ (Joyce, 1983). Konsumsi air yang cukup besar dalam industri pulp dan kertas tentunya akan mengakibatkan tingginya kuantitas air limbah yang dihasilkan.

Air limbah yang dihasilkan pada empat langkah industri kertas seperti penyiapan kayu, pembuatan pulp, pemutihan pulp dan pembuatan kertas. Pencemar yang sering ditemukan pada limbah biasanya senyawa anorganik seperti Na₂CO₃, Na₂S, NaOH dan NaCl maupun senyawa organik seperti lignin, polisakarida, alkohol dan asam karboksilat. Di antara polutan di atas, lignin dan turunannya mempunyai kontribusi besar pada tingginya intensitas warna pada air limbah.

Lignin merupakan makromolekul yang strukturnya heterogen dan kompleks sehingga sulit untuk didegradasi. Rendahnya nilai BOD yaitu sekitar 0 – 20 mg/L dan tingginya nilai COD sekitar 600 mg/ L (Kindsigo, 2006). Oleh karena itu diperlukannya teknik pengolahan limbah cair yang tepat dan efisien untuk menurunkan kadar lignin dalam limbah cair industri kertas.

Beberapa metode pengolahan limbah pulp dan kertas telah banyak diaplikasikan salah satunya dengan cara kimia menggunakan metode koagulasi. Namun, pada proses koagulasi dilakukan penambahan bahan kimia sebagai koagulan seperti PAC, aluminium sulfat, polielektrolit dan ferosulfat dalam

Kinia Mitasari, 2015

APLIKASI METODE ELEKTROKOAGULASI MENGGUNAKAN ELEKTRODA Fe DAN Al PADA LARUTAN MODEL LIGNIN DAN LIMBAH CAIR INDUSTRI KERTAS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

jumlah yang besar dan menghasilkan lumpur (sludge) yang membutuhkan penanganan khusus. Salah satu teknik yang dianggap lebih efisien, aman dan ramah lingkungan adalah dengan metode elektrokoagulasi yang memanfaatkan proses elektrokimia.

Elektrokoagulasi adalah proses destabilisasi suspensi, emulsi, atau kontaminan terlarut dalam media air dengan bantuan arus listrik. Dalam bentuk yang paling sederhana, sebuah reaktor elektrokoagulasi dapat terdiri dari sel elektrolit dengan satu anoda dan satu katoda (Mollah, *et.al.*, 2001). Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi efektivitas proses elektrokoagulasi adalah pH, waktu, tegangan, jarak antar elektroda, bahan elektroda yang digunakan, konsentrasi polutan, konsentrasi anion, dan suhu. (Putero, S. H, dkk, 2008).

Pengolahan limbah dengan menggunakan cara elektrokoagulasi telah banyak dilaporkan. Shankar, *et.al.* (2013) melaporkan bahwa persentase penurunan kadar COD dan lignin mencapai 95 % dari limbah pulp dan kertas dengan menggunakan aluminium sebagai *sacrificial electrode* dengan meninjau pengaruh variasi pH, kerapatan arus, konsentrasi NaCl dan waktu elektrolisis. Penelitian lain dari Ugurlu dkk. (2008) menguji efisiensi elektrokoagulasi dalam menurunkan kandungan BOD, COD, lignin dan fenol dari limbah pulp dan kertas. Pengujian dilakukan menggunakan elektroda Al dan Fe sebagai *sacrificial electrode*, dengan efisiensi penurunan lignin, fenol, BOD dan COD, masing-masing sebesar, 80%, 98%, 70% dan 75% menggunakan elektroda Al dan 92%, 93%, 80% dan 55%, dengan menggunakan elektroda Fe. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode elektrokoagulasi sangat efisien dalam pengolahan limbah industri kertas.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh pH, tegangan, jarak antar elektroda dan waktu elektrolisis pada set alat elektrokoagulasi hasil rakitan dengan menggunakan tiga plat elektroda besi dan aluminium pada larutan model lignin. Kemudian, sel elektrokoagulasi diaplikasikan pada limbah cair industri kertas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah penelitian “Aplikasi Metode Elektrokoagulasi Menggunakan Elektroda Fe dan Al pada Larutan Model Lignin dan Limbah Cair Industri Kertas” adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pH, tegangan, jarak antar elektroda dan waktu elektrolisis dengan menggunakan elektroda besi dan alumunium terhadap larutan model lignin?
2. Bagaimana pengaruh pH, tegangan, jarak antar elektroda dan waktu elektrolisis dengan menggunakan elektroda besi dan alumunium ketika diaplikasikan pada limbah cair industri kertas?

1.3 Batasan Masalah Penelitian

Pada penelitian ini, dilakukan elektrokoagulasi terhadap larutan model lignin dan limbah cair industri kertas dengan batasan sebagai berikut:

1. Variabel penelitian yang diuji pengaruhnya adalah pH, tegangan, jarak antar elektroda dan waktu elektrolisis.
2. Larutan model lignin digunakan sebagai larutan model untuk mengetahui efektivitas sel elektrokoagulasi yang dirancang karena lignin merupakan salah satu senyawa yang terkandung dalam limbah cair industri kertas yang dapat dianalisis menggunakan spektrofotometer UV/VIS.
3. Limbah cair industri kertas yang digunakan diperoleh dari sebuah pabrik kertas di kab.Bandung.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan kondisi optimum dari sel elektrokoagulasi dengan menguji pengaruh pH, tegangan, jarak antar elektroda dan waktu elektrolisis dengan menggunakan elektroda besi dan alumunium terhadap larutan model lignin.
2. Menentukan kondisi optimum dari sel elektrokoagulasi dengan menguji pengaruh pH, tegangan, jarak antar elektroda dan waktu elektrolisis

dengan menggunakan elektroda besi dan alumunium ketika diaplikasikan pada limbah cair kertas.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Diperoleh sel elektrokoagulasi menggunakan elektroda besi dan alumunium yang efektif dan efisien menurunkan konsentrasi lignin pada larutan model lignin.
2. Diperoleh informasi pengolahan limbah cair industri kertas dengan metode elektrokoagulasi yang efisien, aman dan ramah lingkungan.
3. Memberikan kontribusi yang baik terhadap teknik pengolahan limbah yang efisien bagi industri kertas sehingga dapat meningkatkan kualitas pengolahan limbah cair industri kertas.

1.2 Luaran yang diharapkan

Luaran yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh sel elektrokoagulasi menggunakan elektroda besi dan alumunium yang efektif dan efisien menghilangkan warna dari larutan model metilen biru.
2. Mengaplikasikan metode elektrokoagulasi menjadi alternatif baru pengolahan limbah cair industri pulp dan kertas yang lebih efisien, aman dan ramah lingkungan.